

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

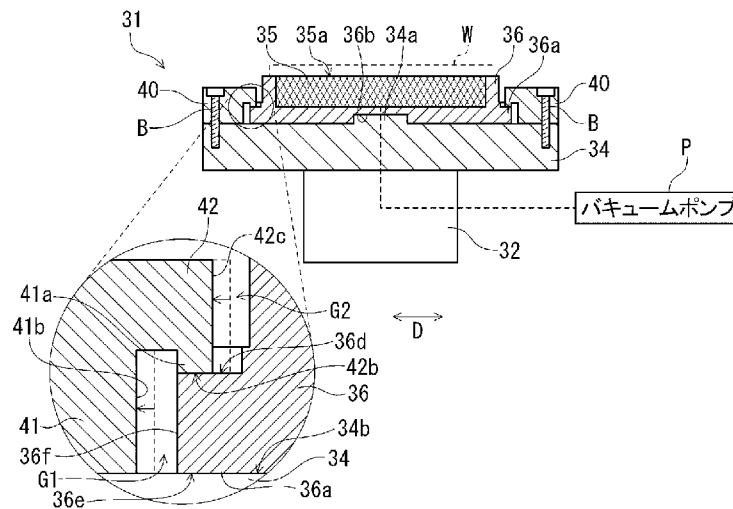
WO 2022/201648 A1

- (51) 国際特許分類:
B24B 41/06 (2012.01) *H01L 21/304* (2006.01)
B24B 7/04 (2006.01) *H01L 21/683* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/044819
- (22) 国際出願日: 2021年12月7日(07.12.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2021-048840 2021年3月23日(23.03.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社東京精密(TOKYO SEIMITSU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1920032 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 村 里 正 (MURASATO Tadashi);
〒1920032 東京都八王子市石川町 2 9 6 8 - 2 株式会社東京精密内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 清 水 貴 光 (SHIMIZU Takamitsu);
〒1040032 東京都中央区八丁堀 4 - 1 0 - 1
1 ネオ神谷ビル6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: WORKPIECE HOLDING DEVICE

(54) 発明の名称: ワーク保持装置

[図3]



P... VACUUM PUMP

(57) Abstract: [Problem] To provide a workpiece holding device with which it is possible to precisely process a workpiece. [Solution] A holding unit 3 in a processing apparatus 1 is a workpiece holding device that rotatably holds a workpiece W being processed using a grindstone 21, the workpiece holding device comprising: a base 34; a chuck 33 composed of a material exhibiting a lower thermal expansion coefficient than the base 34, the chuck 33 being disposed on the base 34 and being capable of holding the workpiece W by chucking; and a clamp member 40 attached to the base 34 with gaps G1, G2 between the clamp member 40 and the chuck 33 in the diameter direction D of the base 34, the clamp member 40 pressing a flange 36a of the chuck 33 toward the base 34.

[続葉有]

WO 2022/201648 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 【課題】ワークを精度良く加工可能なワーク保持装置を提供する。【解決手段】加工装置1の保持部3は、砥石21で加工されるワークWを回転可能に保持するワーク保持装置であって、ベース34と、ベース34より低熱膨張係数を示す素材から成り、ベース34上に載置され、ワークWを吸着保持可能なチャック33と、ベース34の径方向Dにおいてチャック33との間に隙間G1、G2を空けてベース34に取り付けられ、チャック33のフランジ36aをベース34に押さえつけるクランプ部材40と、を備えている。

明 細 書

発明の名称：ワーク保持装置

技術分野

[0001] 本発明は、砥石で加工されるワークを回転可能に保持するワーク保持装置に関するものである。

背景技術

[0002] 半導体製造分野では、シリコンウェハ等の半導体ウェハ（以下、「ワーク」という）の加工装置は、チャックテーブルに吸着保持されたワークに研削砥石を押し当てて、ワークの表面を平坦に研削加工する。

[0003] このような加工装置として、例えば、図6（a）に示すように、ワークWを保持する吸着体101及び吸着体101を固定する枠体102を備えるチャックテーブル100と、チャックテーブル100を載置するとともにボルト103を介してチャックテーブル100と一体化されたベース104と、を備え、恒温チラー水105が吸着体101及び枠体102に供給されることにより、加工時にチャックテーブル100の温度を略等しく維持するものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-69429号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1記載の加工装置では、図6（b）に示すように、ステンレス製のベース104とアルミナ製のチャックテーブル100との間で加工熱に伴う熱膨張量が一致せず、ベース104が枠体102より径方向に大きく膨張し、さらに、ボルト103が、ベース104の膨張にチャックテーブル100を追従させるため、チャックテーブル100の上面（吸着面）に凹状の反りが生じる場合がある。そして、このような反りが生じた場

合、チャックテーブル１００では、加工後のワークWに厚みばらつきが悪化するという問題があった。

[0006] そこで、ワークを精度良く加工するために解決すべき技術的課題が生じてくるのであり、本発明はこの課題を解決することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明に係るワーク保持装置は、砥石で加工されるワークを回転可能に保持するワーク保持装置であって、ベースと、前記ベース上に載置され、前記ワークを吸着保持可能なチャックと、前記ベースの径方向において前記チャックとの間に隙間を空けて前記ベースに取り付けられ、前記チャックの周縁を前記ベースに押さえつけるクランプ部材と、を備えている。

[0008] この構成によれば、ベースに設けられたクランプ部材が、チャックの周縁をベースに押さえつけた状態を維持したまま、ベース及びチャックがそれぞれ独立して熱膨張可能なため、ワークの加工に伴う加工熱でベースがチャックに対して相対的に大きく熱膨張する場合であっても、チャックの吸着面に反りが生じることなく、ワークを精度良く加工することができる。

発明の効果

[0009] 本発明は、ワークの加工に伴う加工熱でベースがチャックに対して相対的に大きく熱膨張する場合であっても、チャックの吸着面に反りが生じることなく、ワークを精度良く加工することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係るワーク保持装置を適用した加工装置を示す模式図である。

[図2]ワーク保持装置を示す平面図である。

[図3]図２中のＡ－Ａ線断面図及び一部拡大図である。

[図4]クランプ部材の構造を示す図であり、（a）は平面図、（b）は正面図、（c）は側面図である。

[図5]チャックテーブルに対するクランプ部材の取付位置を示す斜視図である

。

[図6]従来のチャックテーブル及びベースを示す図であり、（a）は縦断面図、（b）はベースの熱膨張に伴ってチャックテーブルに反りが生じている様子を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。なお、以下では、構成要素の数、数値、量、範囲等に言及する場合、特に明示した場合及び原理的に明らかに特定の数に限定される場合を除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でも構わない。

[0012] また、構成要素等の形状、位置関係に言及するときは、特に明示した場合及び原理的に明らかにそうでないと考えられる場合等を除き、実質的にその形状等に近似又は類似するもの等を含む。

[0013] また、図面は、特徴を分かり易くするために特徴的な部分を拡大する等して誇張する場合があります。構成要素の寸法比率等が実際と同じであるとは限らない。また、断面図では、構成要素の断面構造を分かり易くするために、一部の構成要素のハッチングを省略することがある。

[0014] また、本実施形態において、上下や左右等の方向を示す表現は、絶対的なものではなく、各構成要素が図面に描かれている姿勢である場合に適切であるが、その姿勢が変化した場合には姿勢の変化に応じて変更して解釈されるべきものである。

[0015] 加工装置1は、ワークWに対して研削加工を行うものである。図1に示すように、加工装置1は、加工部2と、ワーク保持装置としての保持部3と、を備えている。

[0016] 加工部2は、砥石21と、砥石スピンドル22と、インフィード機構23と、を備えている。

[0017] 砥石21は、例えばカップ型砥石であり、砥石スピンドル22の下端に取り付けられている。

[0018] 砥石スピンドル22は、回転軸2a回りに回転可能であり、砥石21及び

砥石スピンドル 22 が、一体となって回転可能に構成されている。

[0019] インフィード機構 23 は、砥石スピンドル 22 を垂直方向に昇降させる。インフィード機構 23 は、公知の構成であり、例えば、砥石スピンドル 22 の移動方向を案内する複数のリニアガイドと、砥石スピンドル 22 を昇降させるボールネジスライダ機構と、で構成されている。インフィード機構 23 は、砥石スピンドル 22 とコラム 24 との間に介装されている。

[0020] 保持部 3 は、チャックテーブル 31 と、チャックスピンドル 32 と、を備えている。

[0021] 図 2、3 に示すように、チャックテーブル 31 は、チャック 33 と、ベース 34 と、を備えている。

[0022] チャック 33 は、吸着体 35 と、枠体 36 と、を備えている。吸着体 35 は、平面から視てワーク W に応じた形状に形成されている。吸着体 35 は、アルミナの多孔質材料から成る。

[0023] チャックテーブル 31 は、内部を通して表面に延びる図示しない管路を備えている。管路は、図示しないロータリージョイントを介してバキュームポンプ P 及び図示しない圧縮空気源又は給水源に接続されている。バキュームポンプ P が起動すると、吸着体 35 に載置されたワーク W と吸着体 35 の上面（吸着面 35a）との間に負圧が生じて、ワーク W が吸着面 35a に吸着保持される。また、圧縮空気源又は給水源が起動すると、ワーク W と吸着体 35 との吸着が解除される。

[0024] 枠体 36 は、吸着体 35 を略中央に埋設してアルミナの緻密体から成る。枠体 36 の外周には、フランジ 36a が形成されている。

[0025] 吸着体 35 及び枠体 36 は、上述したようにアルミナが用いられるのが一般的であるが、ベース 34 より低熱膨張係数を示す材質であれば良く、軽量で耐食性・耐熱性に優れた炭化珪素、又は良好な熱伝導率を示す窒化アルミニウム等であっても構わない。

[0026] ベース 34 は、チャックスピンドル 32 に接続されている。ベース 34 の上面中央に設けられた凸部 34a が、枠体 36 の下面中央に設けられた中央

凹部 3 6 b に密に嵌合することにより、枠体 3 6 の中心とベース 3 4 の中心とが一致している。

[0027] ベース 3 4 は、吸着体 3 5 及び枠体 3 6 より高熱膨張係数を示す材質から成り、例えばステンレスから成る。なお、アルミナの熱膨張係数は、 $7.2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であり、ステンレス (S U S 3 0 4) の熱膨張係数は、 $17.3 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ である。

[0028] また、図 4 に示すように、チャックテーブル 3 1 は、クランプ部材 4 0 を備えている。クランプ部材 4 0 は、本体部 4 1 と、張り出し部 4 2 と、を備えている。クランプ部材 4 0 は、例えばステンレスで構成されている。

[0029] 本体部 4 1 は、平面からみて略扇状に形成されている。本体部 4 1 は、ボルト孔 4 1 a に挿通されたボルト B を介してベース 3 4 に締結されている。

[0030] 張り出し部 4 2 は、本体部 4 1 の内側面 4 1 b に立設されている。張り出し部 4 2 の下面には、回り止め突部 4 2 a が設けられている。図 5 に示すように、回り止め突部 4 2 a は、フランジ 3 6 a の表面に形成された外周凹部 3 6 c に嵌合可能に構成されている。

[0031] 回り止め突部 4 2 a は、ボルト B の締結力に伴ってフランジ 3 6 a をベース 3 4 に押さえつける。具体的には、フランジ 3 6 a の張り出し部 4 2 に対向する被クランプ面 3 6 d が、回り止め突部 4 2 a のフランジ 3 6 a に対向するクランプ面 4 2 b によってベース 3 4 に向けて押し付けられている。また、回り止め突部 4 2 a が、ボルト B に対してオフセットして片持ちで本体部 4 1 に支持されていることにより、ボルト B の締結力でフランジ 3 6 a に過度なクランプ力が作用することを抑制する。なお、回り止め突部 4 2 a は、後述するベース 3 4 の熱膨張に伴ってチャック 3 3 に対して相対的に移動するため、移動前後でフランジ 3 6 a に接触可能なサイズに設定される。

[0032] 枠体 3 6 の下面 3 6 e 又はベース 3 4 の上面 3 4 b の少なくとも一方には、図示しない低摩擦性を示す易滑り層が被膜されているのが好ましい。易滑り層は、例えばグラファイト、二硫化モリブデン又は D L C (D i a m o n d l i k e c a r b o n) 等である。または、枠体 3 6 又はベース 3 4

の少なくとも一方が、固体潤滑剤が分散されて低摩擦性を示すグラファイト、二硫化モリブデン又はDLC等で構成されているのが好ましい。

[0033] また、被クランプ面36d又はクランプ面42bの少なくとも一方には、図示しない低摩擦性を示す易滑り層が被膜されているのが好ましい。易滑り層は、例えばグラファイト、二硫化モリブデン又はDLC等である。または、枠体36又はクランプ部材40の少なくとも一方が、固体潤滑剤が分散されて低摩擦性を示すグラファイト、二硫化モリブデン又はDLC等で構成されているのが好ましい。

[0034] 本体部41の内側面41b及び張り出し部42の内周面42cと枠体36の外周面36fとの間には、隙間G1、G2がそれぞれ確保されている。隙間G1、G2は、ベース34が加工熱で径方向Dに膨張する前の初期状態において、クランプ部材40が径方向Dにおいて枠体36に接触しないように設定される。

[0035] チャックスピンドル32は、回転軸3a回りにチャックテーブル31を回転駆動するように構成されている。チャックスピンドル32の駆動源は、例えばサーボモータ等が考えられる。

[0036] 加工装置1の動作は、図示しない制御部によって制御される。制御部は、加工装置1を構成する構成要素をそれぞれ制御するものである。制御部は、例えば、CPU、メモリ等により構成される。なお、制御部の機能は、ソフトウェアを用いて制御することにより実現されても良く、ハードウェアを用いて動作することにより実現されても良い。

[0037] 次に、加工装置1の作用について説明する。

[0038] まず、ワークWを図示しない搬送ロボット等を介してチャック33に載置し、バキュームポンプPでワークWと吸着面35aとの間に負圧を発生させることにより、ワークWが吸着体35に吸着保持される。

[0039] 次に、インフィード機構23のスライダによって砥石21をワークWの上方に移動させる。そして、砥石21及びチャック33をそれぞれ回転させながら、砥石21の研削面21aがワークWに押し当てられることにより、ワ

ークWが研削される。例えば、砥石21の回転数は2000rpm、ワークWの回転数は300rpmにそれぞれ設定される。なお、回り止め突部42aが外周凹部36cに嵌合してチャック33の径方向Dの回転を規制するため、チャックスピンドル32の回転駆動がチャック33に伝達するようになっている。

[0040] 砥石21の加工が進むにつれて、摩擦に伴う加工熱により、ベース34及びチャック33が熱膨張して径方向Dに拡径するように変形する。そして、ベース34及びチャック33の熱膨張量がそれぞれ異なるため、ベース34は、ベース34の上面34bが枠体36の下面36eに対して滑るように、チャック33より相対的に大きく熱膨張する。

[0041] このとき、枠体36の下面36e又はベース34の上面34bの少なくとも一方に易滑り層が被膜されている場合、又は枠体36又はベース34の少なくとも一方が低摩擦性を示す材質で構成されている場合には、ベース34がチャック33に対して相対的に大きく熱膨張し易い。

[0042] また、図3中の仮想線に示すように、クランプ部材40が、ベース34の熱膨張に伴ってクランプ面42bが被クランプ面36d上を横滑りするように径方向Dの外側に移動しても、回り止め突部42aは、フランジ36aをベース34に押し付け続ける。

[0043] すなわち、クランプ部材40が、隙間G1、G2を空けてチャック33をベース34に押さえつけることにより、チャック33及びベース34が熱膨張する際に、チャック33及びクランプ部材40が、互いに干渉することを回避できる。

[0044] このとき、被クランプ面36d又はクランプ面42bの少なくとも一方に易滑り層が被膜されている場合、又は枠体36又はクランプ部材40の少なくとも一方が低摩擦性を示す材質で構成されている場合には、クランプ部材40がチャック33に対して移動し易い。

[0045] そして、図示しない膜厚センサ等により、ワークWが所望の厚みまで研削されると、砥石21及びチャック33の回転を停止させ、インフィード機構

23のスライダが起動して、砥石21をワークWから退避させる。そして、チャック33によるワークWの吸着保持を解除して、加工装置1によるワークWの研削加工が終了する。

[0046] このようにして、本実施形態に係る保持部3は、砥石21で加工されるワークWを回転可能に保持するワーク保持装置であって、ベース34と、ベース34より低熱膨張係数を示す素材から成り、ベース34上に載置され、ワークWを吸着保持可能なチャック33と、ベース34の径方向Dにおいてチャック33との間に隙間G1、G2を空けてベース34に取り付けられ、チャック33のフランジ36aをベース34に押さえつけるクランプ部材40と、を備えている構成とした。

[0047] このような構成によれば、ベース34に設けられたクランプ部材40が、フランジ36aをベース34に押さつけた状態を維持したまま、ベース34及びチャック33がそれぞれ独立して熱膨張可能なため、ワークWの加工に伴う加工熱でベース34がチャック33に対して相対的に大きく熱膨張する場合であっても、チャック33の吸着面35aに反りが生じることなく、ワークWを精度良く加工することができる。

[0048] また、本実施形態に係る保持部3は、クランプ部材40が、チャック33の外周凹部36cに嵌合されて、ベース34に対するチャック33の周方向の回転を規制する回り止め突部42aを備えている構成とした。

[0049] このような構成によれば、回り止め突部42aが外周凹部36cに嵌合することにより、チャック33の周方向への回転が規制されるため、チャック33に保持されるワークWを精度良く研削することができる。

[0050] なお、本発明は、本発明の精神を逸脱しない限り種々の改変をなすことができ、そして、本発明が該改変されたものにも及ぶことは当然である。

[0051] 本実施形態では、8個のクランプ部材40が、枠体36の外周に互いに等間隔に離間して設けられているが、クランプ部材40の設置数は、7個以下でも9個以上であっても構わない。また、クランプ部材40の形状は、上述したものに限定されず、例えば、枠体36を囲繞するように環状に形成され

たものであっても構わない。

[0052] なお、チャック３３の回転速度が遅く、チャック３３を周方向に回り止めする必要がない場合には、クランプ部材４０は、回り止め突部４２aを省略し、チャック３３をベース３４に押さえつける力の静摩擦力のみでチャック３３を周方向に回り止めする構成であっても構わない。

[0053] 本実施形態では、チャック３３がベース３４より低熱膨張係数を示す材料の場合について説明したが、チャック３３の材料はこれに限定されるものではない。

[0054] 例えば、チャック３３がベース３４より高熱膨張係数を示す材料である場合、チャック３３は、ワークWの加工に伴う加工熱によってベース３４に対して相対的に大きく熱膨張する。このような場合であっても、本発明の構成によれば、ベース３４に設けられたクランプ部材４０が、フランジ３６aをベース３４に押さつけた状態を維持したまま、ベース３４及びチャック３３がそれぞれ独立して熱膨張可能なため、チャック３３の吸着面３５aに反りが生じることなく、ワークWを精度良く加工することができる。

[0055] さらに、チャック３３及びベース３４がそれぞれ略等しい熱膨張係数を示す材料である場合、ワークWの加工に伴う加工熱が、ベース３４よりチャック３３に多く伝わり、チャック３３がベース４３に対して相対的に大きく熱膨張することがある。このような場合でも、本発明の構成によれば、ベース３４に設けられたクランプ部材４０が、フランジ３６aをベース３４に押さつけた状態を維持したまま、ベース３４及びチャック３３がそれぞれ独立して熱膨張可能なため、チャック３３の吸着面３５aに反りが生じることなく、ワークWを精度良く加工することができる。

符号の説明

[0056] １ : 加工装置
 ２ : 加工部
 ２１ : 砥石
 ２１a : 研削面

- 2 2 : 砥石スピンドル
- 2 3 : インフィード機構
- 2 4 : コラム
- 3 : 保持部
- 3 1 : チャックテーブル
- 3 2 : チャックスピンドル
- 3 3 : チャック
- 3 4 : ベース
- 3 4 a : 凸部
- 3 4 b : (ベースの) 上面
- 3 5 : 吸着体
- 3 5 a : 吸着面
- 3 6 : 枠体
- 3 6 a : フランジ
- 3 6 b : 中央凹部
- 3 6 c : 外周凹部
- 3 6 d : 被クランプ面
- 3 6 e : (枠体の) 下面
- 3 6 f : (枠体の) 外周面
- 4 0 : クランプ部材
- 4 1 : 本体部
- 4 1 a : ボルト孔
- 4 1 b : (本体部の) 内側面
- 4 2 : 張り出し部
- 4 2 a : 回り止め突部
- 4 2 b : クランプ面
- 4 2 c : (張り出し部の) 内周面
- G 1、G 2 : 隙間

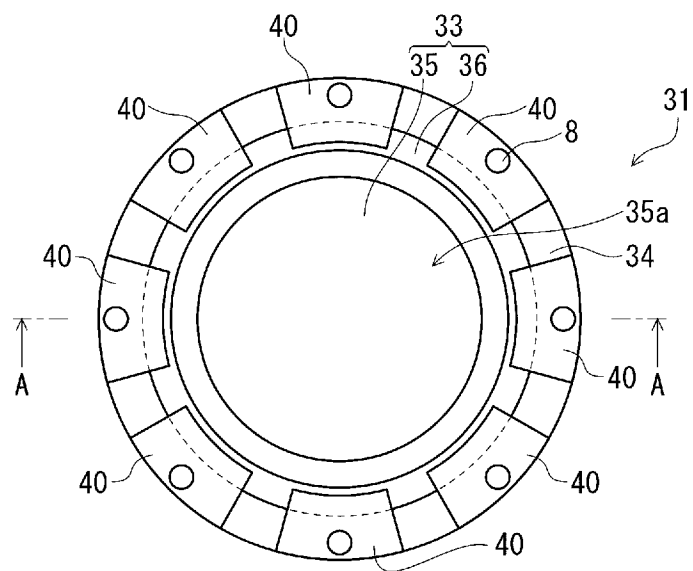
W : ワーク

請求の範囲

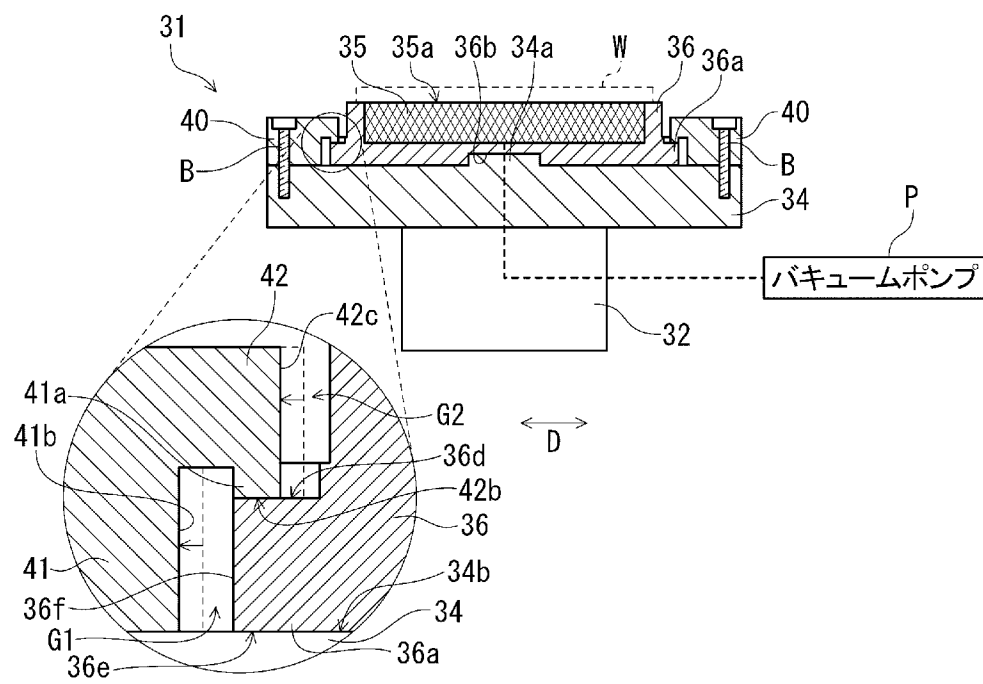
- [請求項1] 砥石で加工されるワークを回転可能に保持するワーク保持装置であって、
ベースと、
前記ベース上に載置され、前記ワークを吸着保持可能なチャックと、
前記ベースの径方向において前記チャックとの間に隙間を空けて前記ベースに取り付けられ、前記チャックの周縁を前記ベースに押さえつけるクランプ部材と、
を備えていることを特徴とするワーク保持装置。
- [請求項2] 前記ベースの前記チャックに対向する対向面又は前記チャックの前記ベースに対向する対向面の少なくとも一方には、前記チャックに対する前記ベースの横滑りを促す易滑り層が被膜されていることを特徴とする請求項1に記載のワーク保持装置。
- [請求項3] 前記ベース又は前記チャックの少なくとも一方は、前記チャックに対する前記ベースの横滑りを促す素材で構成されていることを特徴とする請求項1に記載のワーク保持装置。
- [請求項4] 前記チャックの前記クランプ部材に対向する被クランプ面又は前記クランプ部材の前記チャックに対向するクランプ面の少なくとも一方には、前記チャックに対する前記クランプ部材の横滑りを促す易滑り層が被膜されていることを特徴とする請求項1に記載のワーク保持装置。
- [請求項5] 前記チャック又は前記クランプ部材の少なくとも一方は、前記チャックに対する前記クランプ部材の横滑りを促す素材で構成されていることを特徴とする請求項1に記載のワーク保持装置。
- [請求項6] 前記クランプ部材は、前記チャックの凹部に嵌合されて、前記ベースに対する前記チャックの周方向の回転を規制する回り止め突部を備えていることを特徴とする請求項1乃至5の何れか1項に記載のワー

ク保持装置。

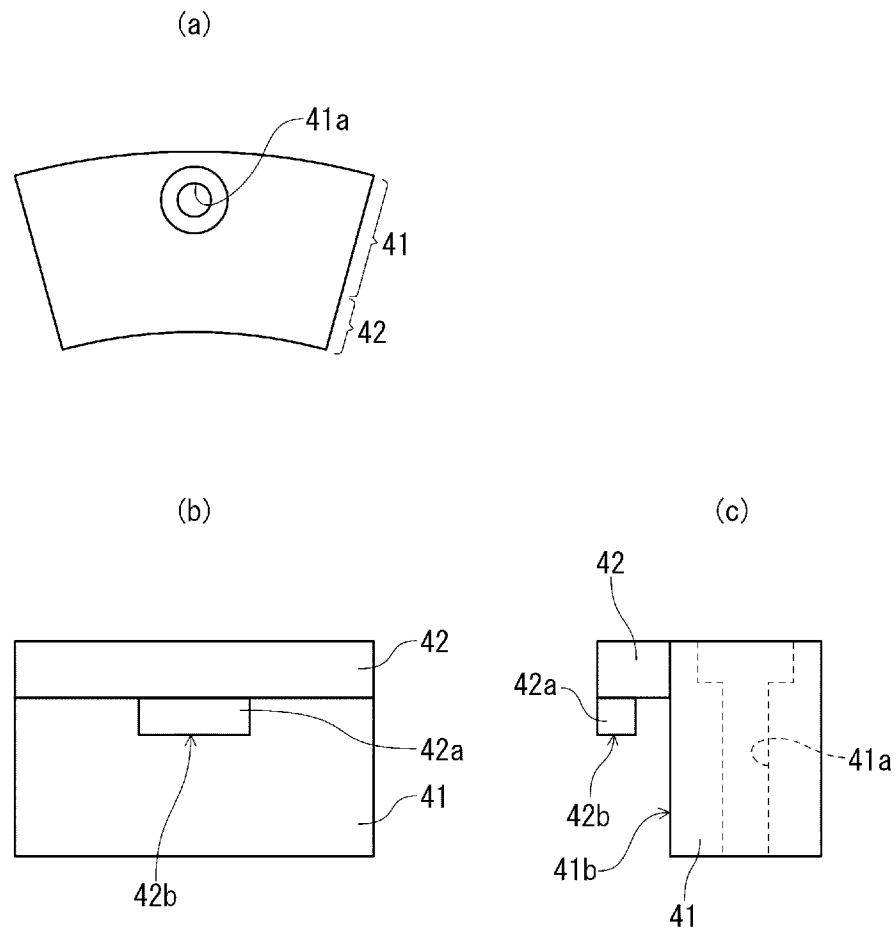
[図2]



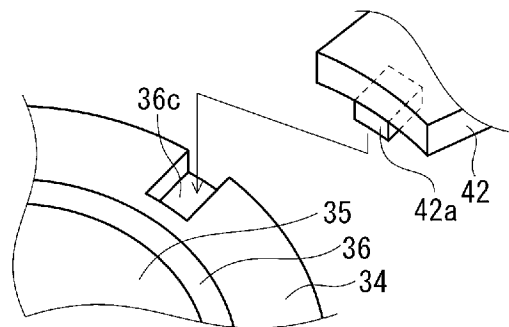
[図3]



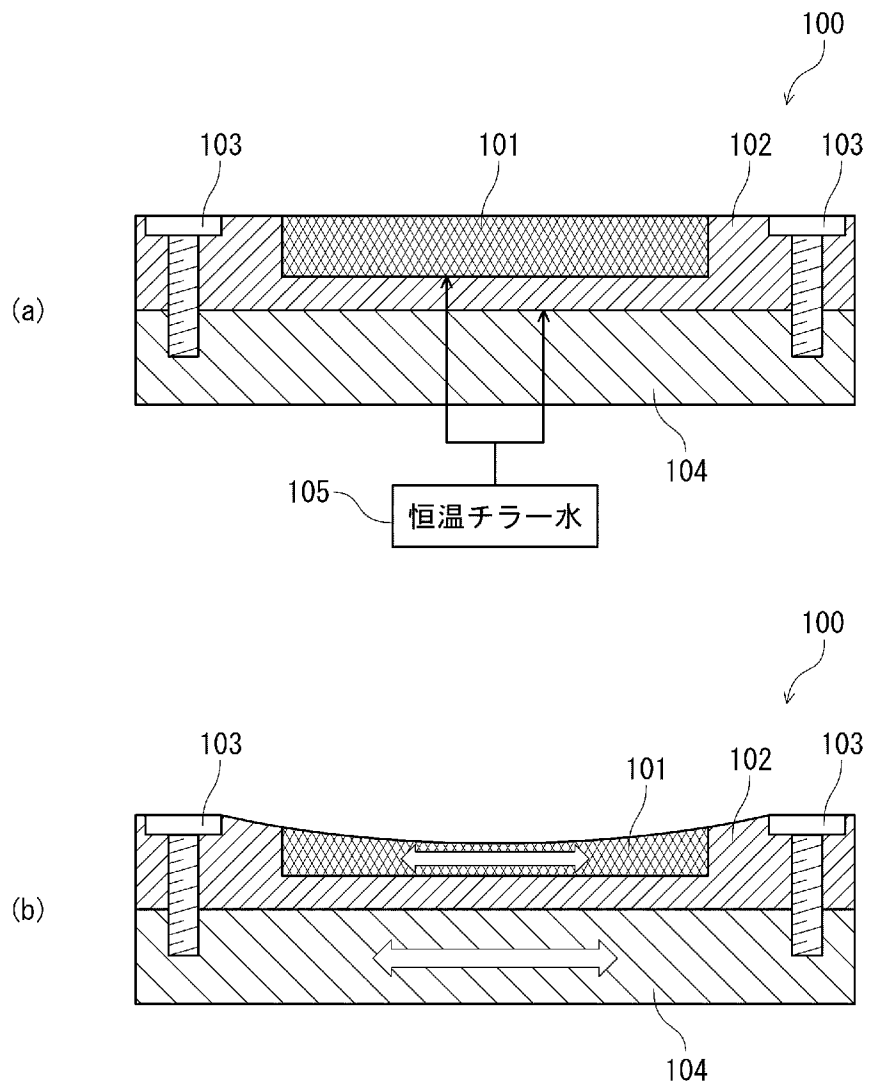
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/044819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B24B 41/06 (2012.01)i; B24B 7/04 (2006.01)i; H01L 21/304 (2006.01)i; H01L 21/683 (2006.01)i FI: B24B41/06 L; B24B7/04 A; H01L21/304 621C; H01L21/68 N		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B24B3/00-7/30; B24B21/00-51/00; H01L21/304; H01L21/463; H01L21/67-21/683; B23Q3/00-3/154; B23Q3/16-3/18; B26D7/00-11/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-118979 A (IBIDEN CO LTD) 12 May 2005 (2005-05-12) paragraph [0063], fig. 2	1-6
Y	WO 2013/088733 A1 (NIKON CORPORATION) 20 June 2013 (2013-06-20) paragraph [0049], fig. 11	1-6
Y	JP 2014-216496 A (TOKYO ELECTRON LTD) 17 November 2014 (2014-11-17) paragraphs [0103]-[0104], [0107]-[0120], fig. 4, 7-8	1-6
Y	JP 10-102249 A (NISSIN ELECTRIC CO LTD) 21 April 1998 (1998-04-21) paragraphs [0013]-[0015], [0018], fig. 1-3	2-6
A	JP 2011-222800 A (DISCO CORPORATION) 04 November 2011 (2011-11-04)	1-6
A	JP 2018-50039 A (NGK INSULATORS LTD) 29 March 2018 (2018-03-29)	1-6
A	JP 2020-57696 A (TOKYO ELECTRON LTD) 09 April 2020 (2020-04-09)	1-6
A	JP 6-252253 A (SUMITOMO METAL IND LTD) 09 September 1994 (1994-09-09)	1-6
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 08 February 2022		Date of mailing of the international search report 22 February 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/044819**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-145264 A (ANELVA CORP) 28 May 1999 (1999-05-28)	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/044819

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2005-118979	A	12 May 2005	US 2007/0063453 A1 paragraphs [0117]-[0119], fig. 5A-5B WO 2005/092564 A1 KR 10-2006-0088015 A CN 1938122 A	
WO	2013/088733	A1	20 June 2013	US 2014/0345805 A1 paragraph [0092], fig. 11 KR 10-2014-0107431 A	
JP	2014-216496	A	17 November 2014	US 2014/0318680 A1 paragraphs [0135]-[0136], [0139]-[0152], fig. 4, 7-8	
JP	10-102249	A	21 April 1998	(Family: none)	
JP	2011-222800	A	04 November 2011	CN 102214550 A	
JP	2018-50039	A	29 March 2018	(Family: none)	
JP	2020-57696	A	09 April 2020	US 2020/0107429 A1 CN 110993476 A KR 10-2020-0038173 A	
JP	6-252253	A	09 September 1994	(Family: none)	
JP	11-145264	A	28 May 1999	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B24B 41/06(2012.01)i; B24B 7/04(2006.01)i; H01L 21/304(2006.01)i; H01L 21/683(2006.01)i FI: B24B41/06 L; B24B7/04 A; H01L21/304 621C; H01L21/68 N		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B24B3/00-7/30; B24B21/00-51/00; H01L21/304; H01L21/463; H01L21/67-21/683; B23Q3/00-3/154; B23Q3/16-3/18; B26D7/00-11/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-118979 A（イビデン株式会社）12.05.2005（2005-05-12） 段落[0063], 図2	1-6
Y	WO 2013/088733 A1（株式会社ニコン）20.06.2013（2013-06-20） 段落[0049], 図11	1-6
Y	JP 2014-216496 A（東京エレクトロン株式会社）17.11.2014（2014-11-17） 段落[0103]-[0104], [0107]-[0120], 図4, 7-8	1-6
Y	JP 10-102249 A（日新電機株式会社）21.04.1998（1998-04-21） 段落[0013]-[0015], [0018], 図1-3	2-6
A	JP 2011-222800 A（株式会社ディスコ）04.11.2011（2011-11-04）	1-6
A	JP 2018-50039 A（日本碍子株式会社）29.03.2018（2018-03-29）	1-6
A	JP 2020-57696 A（東京エレクトロン株式会社）09.04.2020（2020-04-09）	1-6
A	JP 6-252253 A（住友金属工業株式会社）09.09.1994（1994-09-09）	1-6
A	JP 11-145264 A（アネルバ株式会社）28.05.1999（1999-05-28）	1-6
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 08.02.2022		国際調査報告の発送日 22.02.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 須中 栄治 3C 3714 電話番号 03-3581-1101 内線 3324

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/044819

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-118979	A	12.05.2005	US 2007/0063453 A1 段落[0117]-[0119], 図5A-5B WO 2005/092564 A1 KR 10-2006-0088015 A CN 1938122 A	
WO	2013/088733	A1	20.06.2013	US 2014/0345805 A1 段落[0092], 図11 KR 10-2014-0107431 A	
JP	2014-216496	A	17.11.2014	US 2014/0318680 A1 段落[0135]-[0136], [0139]- [0152], 図4, 7-8	
JP	10-102249	A	21.04.1998	(ファミリーなし)	
JP	2011-222800	A	04.11.2011	CN 102214550 A	
JP	2018-50039	A	29.03.2018	(ファミリーなし)	
JP	2020-57696	A	09.04.2020	US 2020/0107429 A1 CN 110993476 A KR 10-2020-0038173 A	
JP	6-252253	A	09.09.1994	(ファミリーなし)	
JP	11-145264	A	28.05.1999	(ファミリーなし)	